

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-289226
(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl. H01M 8/04
H01M 8/06

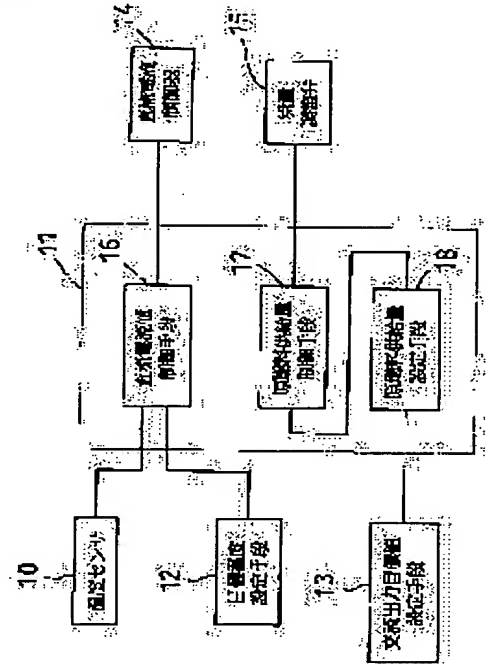
(21)Application number :	2001-090162	(71)Applicant :	OSAKA GAS CO LTD
(22)Date of filing :	27.03.2001	(72)Inventor :	SAWADA YUJI HIRAI KAZUHIRO

(54) REFORMER TEMPERATURE CONTROL SYSTEM FOR FUEL CELL POWER GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To regulate the temperature of a reformer in a simple structure at a low cost.

SOLUTION: The temperature of the reformer is measured with a temperature sensor 10, a direct current is increased by a direct current control means 16 when the measured temperature is higher than a target temperature, the amount of a reformer gas consumed in a fuel cell body is thereby increased, the amount of off-gas extracted from the fuel cell body and fed to the reformer is decreased and the gas amount burnt in the reformer is decreased, so that the temperature of the reformer is lowered and brought close to the target temperature. When the temperature of the reformer is lower than the target temperature, the direct current is reduced by the control means 16 to decrease the amount of the reformed gas consumed in the fuel cell body, the amount of the off-gas extracted from the fuel cell body and fed to the reformer is increased and the gas amount burnt in the reformer is increased, so that the temperature of the reformer is raised and brought close to the target temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-289226

(P2002-289226A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード*(参考)
H01M 8/04		H01M 8/04	G 5H027
8/06		8/06	P
			G

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-90162(P2001-90162)

(22) 出願日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 澤田 雄治

大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪
瓦斯株式会社内

(72) 発明者 平井 一裕

大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪
瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

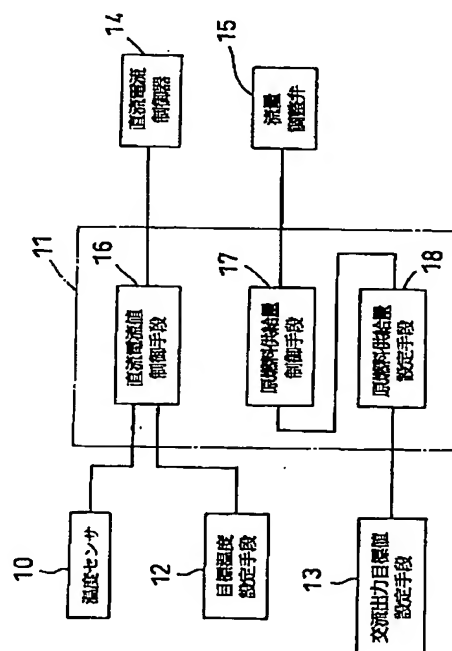
Fターム(参考) 5H027 AA02 BA01 KK42 KK56 MM12
MM27

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電装置の改質器温度制御システム

(57) 【要約】

【課題】 構成簡単で安価にして改質器の温度を調節する。

【解決手段】 改質器の温度を温度センサ10で測定し、測定温度が目標温度よりも高いときには、直流電流値制御手段16により直流電流値を増加させ、燃料電池本体で消費する改質ガスの量を増加させ、燃料電池本体から取り出されて改質器に供給されるオフガスの量を減少し、改質器で燃焼するガス量を減少して改質器の温度を低下させ、目標温度に近づける。一方、改質器の温度が目標温度よりも低いときには、直流電流値制御手段16により直流電流値を減少させ、燃料電池本体で消費する改質ガスの量を減少させ、燃料電池本体から取り出されて改質器に供給されるオフガスの量を増加し、改質器で燃焼するガス量を増加して改質器の温度を上昇させ、目標温度に近づける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】水素と酸素とを反応させて電気を発生させる燃料電池本体と、

前記燃料電池本体からのオフガスを燃焼させることにより反応熱を得て前記燃料電池本体に供給する水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器と、

前記燃料電池本体からの直流出力を交流出力に変換するインバータとを備えた燃料電池発電装置の改質器温度制御システムにおいて、

前記インバータへの直流電流値を制御する直流電流制御器と、

前記改質器の温度を測定する温度センサと、

前記改質器の目標温度を設定する目標温度設定手段と、

前記温度センサで測定される温度と前記目標温度設定手段で設定される目標温度とを比較し、測定温度が目標温度よりも高いときには直流電流値を増加させ、測定温度が目標温度よりも低いときには直流電流値を減少させるように前記直流電流制御器を制御する直流電流値制御手段とを備えたことを特徴とする燃料電池発電装置の改質器温度制御システム。

【請求項2】請求項1に記載の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムにおいて、

改質器に供給する原燃料の供給量を調整する流量調整手段と、

インバータからの交流出力の目標値を変更設定可能に設定する交流出力目標値設定手段と、

前記交流出力目標値設定手段で設定する前記交流出力の目標値に対応して、前記目標値が大きいほど改質器に供給する原燃料の供給量が多くなるように原燃料の供給量を設定する原燃料供給量設定手段と、

前記原燃料供給量設定手段で設定された原燃料の供給量になるように前記流量調整手段を制御する原燃料供給量制御手段とを備えている燃料電池発電装置の改質器温度制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池発電装置の改質器温度制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムは、図6の従来例のシステム構成図に示すように、改質器01と燃料電池本体02とインバータ03とを備えて構成されている。

【0003】改質器01には、都市ガスなどの炭化水素を含む原燃料を供給する原燃料供給管04が接続されている。また、改質器01には改質バーナー05が設けられ、その改質バーナー05に、燃料電池本体02からのオフガスを供給するオフガス供給管06と、ブローア07を介装した燃焼空気供給管08とが接続され、燃料電池本体02からのオフガスを改質バーナー05で燃焼さ

せることにより反応熱を得て燃料電池本体02に供給する水素を主成分とする改質ガスを生成するように構成されている。

【0004】インバータ03では、燃料電池本体02からの直流出力を交流出力に変換するようになっている。図中09は、改質器01からの排ガスによって燃焼空気を予熱する予熱用熱交換器を示している。

【0005】燃焼空気供給管08に、予熱用熱交換器09と並列にバイパス配管010が接続されるとともにバイパス配管010に第1の流量調整弁011が介装されている。また、原燃料供給管04にその原燃料供給量を制御する第2の流量調整弁012が介装されている。

【0006】改質器01に、その温度を測定する温度センサ013が設けられ、その温度センサ013がコントローラ（図示せず）に接続されるとともに、コントローラと第1および第2の流量調整弁011、012が接続され、図7の（a）の改質器温度と制御出力との相関のグラフに示すように、温度センサ013で測定される温度が目標値になるように、燃焼空気の温度および原燃料の供給量を制御するように構成されている。一方、インバータ03では、燃料電池本体02からの発電出力が一定になるように、交流に変換する前の直流電流を調節し、原燃料の流量については、図7の（b）の直流電流と原燃料の供給量との相関のグラフに示すように調節していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来では、改質器01の温度を調節するのに、燃焼空気の温度制御や原燃料の供給量制御や、更に、燃料電池本体02からの発電出力の制御などを互いに関連させて制御しなければならず、制御を安定させるために十分な調節が必要で、制御系が複雑になって高価になる欠点があった。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、請求項1に係る発明は、構成簡単で安価にして改質器の温度を調節できるようにすることを目的とし、また、請求項2に係る発明は、改質器の温度を発電出力の変化に対応してより精度良く調節できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、上述のような目的を達成するために、水素と酸素とを反応させて電気を発生させる燃料電池本体と、前記燃料電池本体からのオフガスを燃焼させることにより反応熱を得て前記燃料電池本体に供給する水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器と、前記燃料電池本体からの直流出力を交流出力に変換するインバータとを備えた燃料電池発電装置の改質器温度制御システムにおいて、前記インバータへの直流電流値を制御する直流電流制御器と、前記改質器の温度を測定する温度センサと、前記改質器の目標温度を設定する目標温度設定手段と、前記温

度センサで測定される温度と前記目標温度設定手段で設定される目標温度とを比較し、測定温度が目標温度よりも高いときには直流電流値を増加させ、測定温度が目標温度よりも低いときには直流電流値を減少させるように前記直流電流制御器を制御する直流電流値制御手段とを備えて構成する。

【0010】また、請求項2に係る発明は、前述のような目的を達成するために、請求項1に記載の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムにおいて、改質器に供給する原燃料の供給量を調整する流量調整手段と、インバータからの交流出力の目標値を変更設定可能に設定する交流出力目標値設定手段と、前記交流出力目標値設定手段で設定する前記交流出力の目標値に対応して、前記目標値が大きいかほど改質器に供給する原燃料の供給量が多くなるように原燃料の供給量を設定する原燃料供給量設定手段と、前記原燃料供給量設定手段で設定された原燃料の供給量になるように前記流量調整手段を制御する原燃料供給量制御手段とを備えて構成する。

【0011】

【作用】請求項1に係る発明の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムの構成によれば、改質器の温度が目標温度よりも高いときには、直流電流値制御手段により直流電流値を増加させ、燃料電池本体で消費する改質ガスの量を増加させ、燃料電池本体から取り出されて改質器に供給されるオフガスの量を減少し、改質器で燃焼するガス量を減少して改質器の温度を低下させ、目標温度に近づけることができる。一方、改質器の温度が目標温度よりも低いときには、直流電流値制御手段により直流電流値を減少させ、燃料電池本体で消費する改質ガスの量を減少させ、燃料電池本体から取り出されて改質器に供給されるオフガスの量を増加し、改質器で燃焼するガス量を増加して改質器の温度を上昇させ、目標温度に近づけることができる。

【0012】また、請求項2に係る発明の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムの構成によれば、需要家の電気使用状況などに応じてインバータからの交流出力の目標値を設定するに伴い、その目標値に対応して、目標値が大きいかほど改質器に供給する原燃料の供給量が多くなるようにフィードフォワード制御方式によって原燃料の供給量を設定し、その設定状態で、直流電流値制御手段による直流電流値の制御によって改質器の温度を目標温度に近づけることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。図1は、本発明に係る燃料電池発電装置の改質器温度制御システムの第1実施例の説明に供するブロック図であり、改質器1と燃料電池本体2とインバータ3とを備えて燃料電池発電装置が構成されている。

【0014】改質器1には、都市ガスなどの炭化水素を

含む原燃料を供給する原燃料供給管4が接続されている。また、改質器1には改質バーナー5が設けられ、その改質バーナー5に、燃料電池本体2からのオフガスを供給するオフガス供給管6と、ブローア7を介装した燃焼空気供給管8とが接続され、燃料電池本体2からのオフガスを改質バーナー5で燃焼させることにより反応熱を得て燃料電池本体2に供給する水素を主成分とする改質ガスを生成するように構成されている。

【0015】インバータ3では、燃料電池本体2からの直流出力を交流出力に変換するようになっている。図中9は、改質器1からの排ガスによって燃焼空気を予熱する予熱用熱交換器を示している。

【0016】改質器1に、その温度を測定する温度センサ10が設けられ、図2のブロック図に示すように、温度センサ10がコントローラ11に接続されるとともに、コントローラ11に、目標温度設定手段12と交流出力目標値設定手段13とが接続され、更に、インバータ3の直流電流制御器14と、原燃料供給管4に設けられた流量調整弁15とが接続されている。コントローラ11には、直流電流値制御手段16、原燃料供給量設定手段17および原燃料供給量制御手段18が備えられている。

【0017】目標温度設定手段12では、予め、改質器1の制御すべき目標温度を設定するようになっている。また、交流出力目標値設定手段13では、需要家の電気使用状況などに応じて、100Wや200Wなどといったように、インバータ3からの交流出力の目標値を設定するようになっている。

【0018】直流電流値制御手段16では、温度センサ10で測定される改質器1の温度と目標温度設定手段12で設定された改質器1の目標温度とに基づいて、図3の(a)の改質器の温度と直流電流との相関のグラフに示すように、直流電流制御器14に制御信号を出力し、測定温度が目標温度よりも高いときには直流電流値を増加させ、測定温度が目標温度よりも低いときには直流電流値を減少させるように直流電流値を制御するように構成されている。

【0019】原燃料供給量設定手段17では、予め、交流出力の目標値に対応して、目標値が大きいかほど改質器1に供給する原燃料の供給量が多くなるように原燃料の供給量を設定して記憶されている。

【0020】原燃料供給量制御手段18では、原燃料供給量設定手段17から入力される原燃料供給量を得るに必要な流量調整弁15の開度を算出し、その算出開度を得るための開度制御信号を流量調整弁15に出力し、図3の(b)の交流出力設定値と原燃料の供給量(都市ガスの流量)との相関のグラフに示すように、フィードフォワード制御によって、交流出力目標値設定手段13で設定された交流出力の目標値が得られるように原燃料の供給量を設定制御するようになっている。

【0021】上記構成により、需要家の電気使用状況などに応じて予めわかっている交流出力の目標値に対しては、フィードフォワード制御方式によって原燃料の供給量を設定しておき、その設定後の微小な変化に対して、改質器1の温度が目標温度よりも高いとき、および、目標温度よりも低いときのいずれにおいても、それらの改質器1の温度に基づいて、直流電流値制御手段16により直流電流値を増加または減少させて、改質器1の温度を制御できる。

【0022】上記制御態様について説明すれば、図3の(c)の交流出力設定値と原燃料の供給量(都市ガス流量)と直流電流値との制御態様の経時変化のグラフに示すように、交流出力設定値が増加すると、都市ガスの流量を増加させ、続いて直流電流制御器14により直流電流値を増加させる。変化の速さは、交流出力設定値、都市ガス流量、直流電流値の順番である。逆に、交流出力設定値が減少すると、直流電流値を減少させ、都市ガスの流量を減少させる。この場合の変化の速さは、交流出力設定値と直流電流値とはほぼ同時であり、続いて都市ガス流量となる。

【0023】図4は、本発明に係る燃料電池発電装置の改質器温度制御システムの第2実施例の説明に供するブロック図であり、第1実施例と異なるところは次の通りである。すなわち、原燃料供給管4に、互いに最大開度を異ならせた第1、第2および第3の開閉弁21、22、23が設けられ、図5の(a)の負荷と交流出力設定値(出力設定)との相関のグラフに示すように、第1の開閉弁21のみを開いた状態で定格負荷状態が得られ、第2の開閉弁22のみを開いた状態で中間出力状態が得られ、そして、第3の開閉弁23のみを開いた状態でスタンバイ状態が得られるようになっている。

【0024】これにより、図5の(b)の交流出力設定値と原燃料の供給量(都市ガス流量)との相関のグラフに示すように、交流出力設定値として3段階の設定を行うとともに、それに対応して、3段階の原燃料の供給状態が得られるようになっている。他の構成は第1実施例と同じであり、同一図番を付すことにより、その説明は省略する。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に係る発明の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムによれば、改質器の温度が目標温度よりも高いとき、および、目標温度よりも低いときのいずれにおいても、それらの改質器の温度に基づいて、直流電流値制御手段により直流電流値を増加または減少させるだけで、改質器の温度を制御するから、制御系が簡単になると

もに付帯する測定系も簡単になり、構成簡単で安価にして改質器の温度を調節できる。

【0026】また、請求項2に係る発明の燃料電池発電装置の改質器温度制御システムによれば、需要家の電気使用状況などに応じて予めわかっている交流出力の目標値に対しては、フィードフォワード制御方式によって原燃料の供給量を設定しておき、その設定後の微小な変化に対して、直流電流値制御手段による直流電流値の制御を増加または減少させるだけで、改質器の温度を制御するから、改質器の温度を発電出力の変化に対応してより精度良く調節できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池発電装置の改質器温度制御システムの第1実施例の説明に供するブロック図である。

【図2】制御系のブロック図である。

【図3】(a)は、改質器の温度と直流電流との相関を示すグラフ、(b)は、交流出力設定値と原燃料の供給量(都市ガス流量)との相関を示すグラフ、(c)は、交流出力設定値と原燃料の供給量(都市ガス流量)と直流電流値との制御態様の経時変化を示すグラフである。

【図4】本発明に係る燃料電池発電装置の改質器温度制御システムの第2実施例の説明に供するブロック図である。

【図5】(a)は、負荷と交流出力設定値(出力設定)との相関を示すグラフ、(b)は、交流出力設定値と原燃料の供給量(都市ガス流量)との相関を示すグラフである。

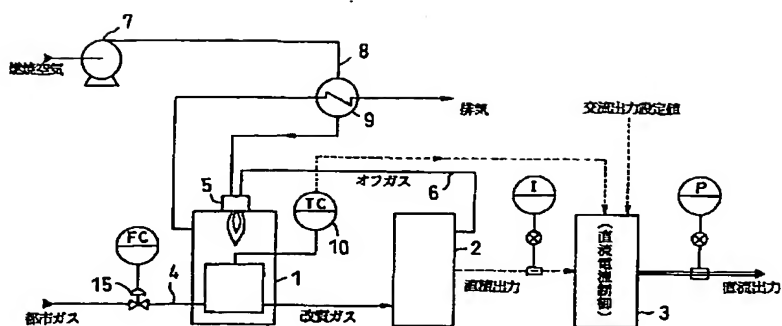
【図6】従来例のブロック図である。

【図7】(a)は、改質器温度と制御出力との相関を示すグラフ、(b)は、直流電流と原燃料の供給量との相関を示すグラフである。

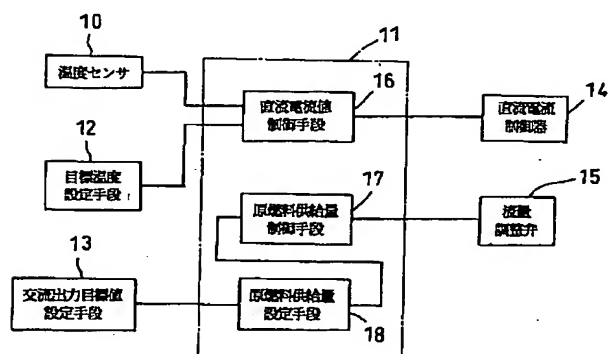
【符号の説明】

- 1…改質器
- 2…燃料電池本体
- 3…インバータ
- 10…温度センサ
- 12…目標温度設定手段
- 13…交流出力目標値設定手段
- 14…直流電流制御器
- 15…流量調整手段としての流量調整弁
- 16…直流電流値制御手段
- 17…原燃料供給量設定手段
- 18…原燃料供給量制御手段

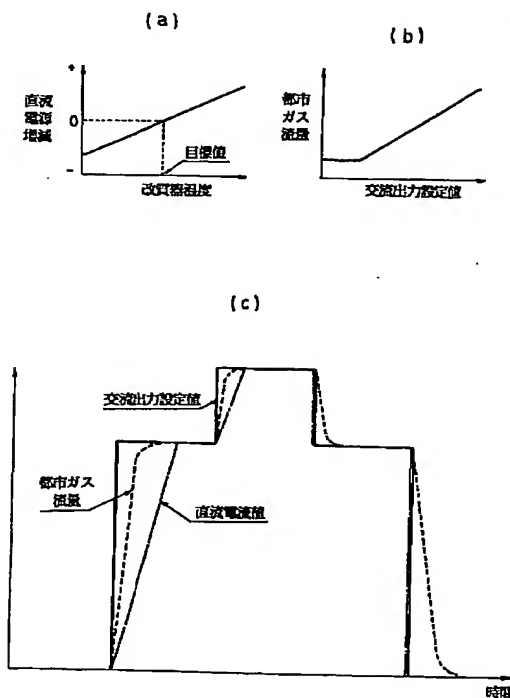
【図1】



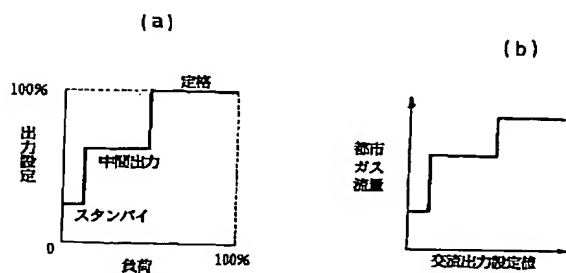
【図2】



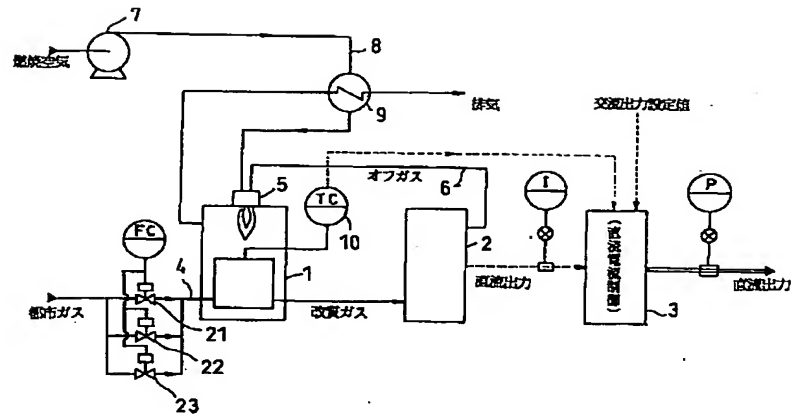
【図3】



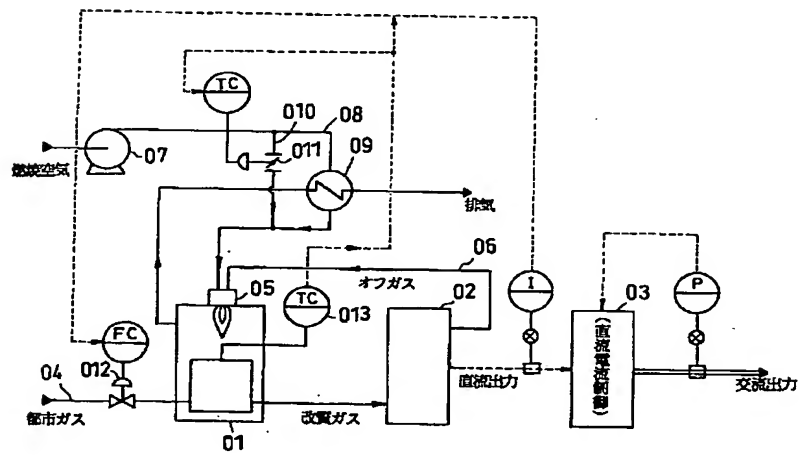
【図5】



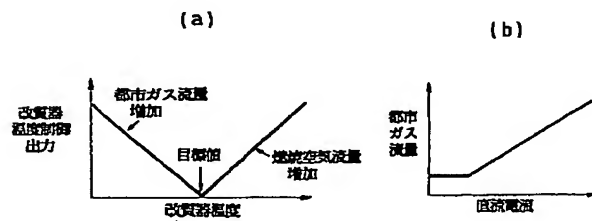
〔図4〕



〔図6〕



〔図7〕



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.